



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

(11)Publication number: 06141228  
(43)Date of publication of application: 20.05.1994

(51)Int Cl

H04N 5/232  
H04N 5/335

(21)Application number: 05063978 (71)Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
(22)Date of filing: 23.03.1993 (72)Inventor: NAGASAKI TATSUO  
MORI TAKESHI  
OU KOUTATSU  
TOMABECHI HIDEO  
KOMIYA YASUHIRO  
EBIHARA TOSHIYUKI

(30)Priority

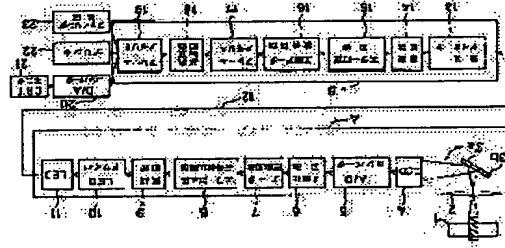
Priority number: 04 94473 Priority date: 14.04.1992 Priority country: JP  
04244933 14.09.1992 JP

(54) ELECTRONIC CAMERA

(57)Abstract

PURPOSE: To obtain an electronic camera which re-configures plural divided images photographed by moving them to a position where they can be connected most appropriately based on the correlation of them.

CONSTITUTION: An object image 1 is image-formed on an image pickup element 4 consisting of a CCD, etc., via a photographic lens system 2 and a mirror 3a, and the object image is fetched intermittently for plural times so as to superimpose a part of a current image on a part of a preceding image. Threshold processing and data compression are applied to the image, and it is sent to a recording part, and the image is moved to the position where the current image is connected to the preceding image, and the blurring of the image is corrected by a blurring correction circuit 18, then, it is stored in frame memory B19.



LEGAL STATUS



信号は、A/Dコンバータ5でディジタル化される。この実施例では、画像データを空中伝送するため、情報量を少なくする必要があり、縮く2値化回路7によりデータ圧縮を2値化し、さらにデータ圧縮回路7によりデータ圧縮を行う。この画像信号の2値化は、公知の2値化手法を用いることができるが、特に「電子通信学会誌 90/8 Vol.1」73-9-I-No.8：馬場 豊他3名」において提案された新しい2値化手法を用いれば良好な画質を得ることができる。

【0014】このよう2値化及びデータ圧縮により記録部Bへ伝送するデータ量を大幅に減らすことができ、伝送にかかる時間を短縮することができる。しかし外光の影響などによって、伝送エラーが発生する恐れがあるため、圧縮された画像データには、リードソロモン法等の手法を用いて、エラー訂正用符号付加回路8により、エラー訂正用の符号が付加され、変調回路9により、伝送用に変調される。ここで、変調された画像信号は、LEDドライバ10に送られ、LED11によって、光として送信される。

【0015】前記撮影部Aが送信した光信号12は、記録部Bの受光デバイス13によって再び電気信号に変換され、復調回路14で復調される。

【0016】また伝送中に発生したエラーをエラー訂正回路15により、前述したエラー訂正用符号を参照して訂正し、圧縮データ復号回路16により圧縮されていたデータを復号する。ここで復号された画像データは、フレームメモリA17に一時的に記憶される。

【0017】本実施例では、広範囲の撮影を行うために、間欠的に撮影の撮影を行っているため、その間の手ぶれ等の影響があり各回の撮影による画像を単純に繋げても高品質な画像を生成することはできない。そこで、おれ補正回路18を用いて、画像のおれを補正し、フレームメモリB19に改めて記憶される。前記おれ補正回路18の詳細については後述する。

【0018】しかし第1フレーム（最初に撮影された画像）の画像データだけは、おれ補正されず、前記フレームメモリB19の端に結んで記憶される。第2フレーム以降の画像データは、おれ補正回路18により、前記フレームメモリB19に記憶された第1フレームの画像と画像がつながる位置に移動されて記憶される。

【0019】ここで、撮影範囲の撮影で重なった範囲は、各回の撮影の画像信号の平均値を記憶するようにすれば、ノイズの低減された高品質の画像を得ることができる。

【0020】前記フレームメモリB19に記憶された画像は、例えば、D/A変換コンバータ20により、アナログ変換してCRTモニタ21に顯示する、またはプリンタ22に送ってハードコピーを作る等の利用が考えられる。また、画像データと共に撮影部から撮影状況に関する情報も伝送するようにし、それらをフタイリンク装置

図23に入力することによって撮影画像のデータベースを構築することができる。

【0021】次に図2に、前述したおれ補正回路の具体的な構成を示し説明する。ここでは、第Nフレームの画像のおれ補正することを例とする。

【0022】前記おれ補正回路は、大別して2つの構成部から構成される。一方は隣接する2つの画像から像の移動量を求める移動量計算部18aであり、他方は隣接画像の一方を平行、回転移動することによって、もうひとつの画像を正確にながら位置に変換する画像移動部18bである。

【0023】図4に示すように撮影範囲はおれを伴わないから被写体上を移動し順次撮影を行っていく。撮影された画像を連続して見ると、像は移動していくように見えるため隣接する2画像間のずれは動きベクトルで表すことができる。おれにより回転成分を含んでいるため一般に動きベクトルは画像上の各位置でそれぞれ異なる値となる。

【0024】前記移動量計算部18aについて説明する。

【0025】前記移動量計算部18aは、隣接する2画像で同一の被写体が写っている範囲の中の異なる複数の部分で動きベクトルを求めることで画像の平行移動量と回転移動量を求める。これらの情報を用いて、前記画像変換部18bが隣接する2画像の相対的な位置を補正し、2画像を正確につなげることができる。

【0026】まずフレームメモリA17に記憶されていた第(N-1)フレームの画像データの一部を基準画像として基準画像メモリ32に記憶する。この画像の大きさは任意であるが、ここでは16画素×16画素とする。

【0027】第(N-1)フレームの画像と第Nフレームの画像との位置関係を調べるには両画像間の相関を用う。すなわち、第(N-1)フレームの画像の一部である基準画像（基準画像メモリに保持されている）と第Nフレームの画像の一部から取り出した比較画像の相関を調べる。ここで前記比較画像は、基準画像を第(N-1)フレーム内から取り出した位置に対応する第Nフレーム画像内の位置から取り出し、その大きさは基準画像よりも大きいものとする。

【0028】図5に示すように、前記比較画像に対する基準画像の位置を変化させながら、各位置での両画像間の相関を求める。前記相関は、重ねた両画像の対応する画素同士の間接信号の差の絶対値を、基準画像の全ての画素について合計して求められる。

【0029】そして、前記比較画像内で基準画像を移動させて、各位置での相関を求めて、相関の計算値が最も小さくなる両画像の相対位置を見つける。この相対位置をベクトルと見なしたものが両画像間における動きベクトルとなる。

ベクトル $v1=S+r$

ベクトル $v2=S-r$

従って、ベクトルS、rは

ベクトル $S=(v1+v2)/2$

ベクトル $r=(v1-v2)/2$

により求めることができる。ベクトルSの成分が、すなわち、 $\Delta x$ 及び $\Delta y$ となる。また、 $\Delta \theta$ は図6(b)に示す関係から分るように、(近似的に)

$$\Delta \theta = \arctan(|v1-v2|/d)$$

で求めることができる。

【0037】これらの移動量の計算は、2点a、bに限らずもっと多くの点における動きベクトルを用いて計算することにより、計算の精度を高めることもできる。

【0038】次に平行移動量 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ 、及び回転移動量 $\Delta \theta$ は、画像移動回路18bに入力される。前記画像移動回路18bは、フレームメモリA17にある第Nフレームの画像を回転移動及び平行移動して、図7に示されるように、フレームメモリB19に書き込む。ここで回転移動の中心位置は、2点a、bの中心にすればよい。3点以上の点について動きベクトルを求めて計算した場合には、それらの点の位置に応じて適切に回転中心を決めることよい。

【0039】なお、各画素の位置は絶対的であるため、回転移動および平行移動した第Nフレームの画像の位置とフレームメモリB19の画素位置は、一般的には一致しない。従って、前記フレームメモリB19に書き込む画像信号は、最も近い位置に移動された第Nフレーム画像の画素の番号を用いるか、近傍の数画素の画素によって書き込む画素位置に対応する番号値を推定して用いてもよい。(補間を行なう方が良好な画質が期待できる。)また、前記フレームメモリB19に画像を書き込む際に、既に撮影画像が書き込まれている画素については既に書き込まれている番号値と新たに書き込む番号値とを所定の割合で合成した値を書き込むことによって画像に含まれるノイズ成分を低減し、画質を高めることができる。合成の割合の最適値は1つの画素に何回の書き込みが行われるか等によって異なるため、その値異なっている。

【0040】以上のことから、本発明の第1実施例においては、分割撮影の撮影範囲の設定は、ラフに行うことができるため撮影範囲切替のための光學系の制御はボリゴンミラーなどの簡単なもので十分である。また、手ぶれなどの影響も補正できるため手持ち撮影でもきょううになるという効果もある。

【0041】図8は、この第1実施例による電子カメラの使用状態を説明するための図である。前記第1実施例によれば、手ぶれなどの影響も補正できるため、この図8に示すように、手持ち撮影が可能になる。また、この図8に示すように、前記撮影部Aと前記記録部Bを分離し、赤外線、電波等によりコードレスに信号を送受する

ことができる。すなわち、

【0030】前記基準画像と前記比較画像の相対位置を変化させるのは、重ね合わせ位置制御回路40が制御し、基準画像の全画素に対応する差分の絶対値の合計の計算の制御を合計制御回路41が行なっている。

【0031】前記重ね合わせ位置制御回路40の出力する信号と、前記合計制御回路41の出力する信号が、画素位置計算回路33に入力され、前記フレームメモリA17に記憶されている第Nフレームの1画素を指定し、差分計算回路34の一方の入力端に入力する。

【0032】また、前記合計制御回路41の出力する信号によって、前記基準画像メモリ32に記憶されている第(N-1)フレームの画像の1画素が指定され、差分計算回路34の他方の入力端に入力される。

【0033】前記差分計算回路34の出力は、絶対値計算回路35により、絶対値が計算される。さらに前記合計制御回路41の制御により、前記基準画像メモリ32の16×16画素に対する256回分の絶対値が合計用メモリ37に合計される。この合計値が、この重ね合わせ位置における第(N-1)フレームと第Nフレームとの相関を表す信号となる。

【0034】前記基準画像と前記比較画像を重ね合わせる位置は、前記重ね合わせ位置制御回路40の制御により順次移動し、それぞれ位置での相関が計算され、最も小値検出回路38によって、相関信号の最も小さくなる位置が求められる。この位置については、本出願人が出願した特開平4-96405号に記載されているように、相関値の補間演算を行うことにより、より精度をよく求めることができる。第(N-1)フレームとの位置の差が動きベクトルとして $\Delta x \Delta y \Delta \theta$ 計算回路39に伝えられる。

【0035】図5に示すように、基準画像が相対位置 $(-x, -y)$ にあるときに最も相関が高く(相関の計算値が小さく)なるとすると、動きベクトル $v$ は $(x, y)$ となる。動きベクトルは図示しないメモリに果積され、第1フレームに対する第Nフレームの動きベクトル(相対位置)を求める。この動きベクトルは第Nフレーム内の任意の少なくとも2点において求められ、それぞれ $\Delta x \Delta y \Delta \theta$ 計算回路39に入力される。ここでは、2点a、bにおいて動きベクトルを求めることにし、それぞれ $x2, y2$ の点での動きベクトルを $v1(x1, y1), v2(x2, y2)$ とする。

【0036】前記 $\Delta x \Delta y \Delta \theta$ 計算回路39は、ベクトル $v1, v2$ からフレームメモリA17に記憶されている第Nフレームの画像をフレームメモリB19に書き込む際の位置を平行移動量 $(\Delta x, \Delta y)$ と反時計回り方向の回転移動量 $\Delta \theta$ として求める。この計算方法を図6(a)及び(b)に基づいて説明する。図6(a)に示すように、動きベクトルは平行移動に係るベクトルSと回転移動に係るベクトルrとの合成ベクトルと考えることができる。すなわち、

ことにより、撮影部Aの小型化、軽量化を図る共に、撮影の露の操作性の向上を図ることができる。

【0051】まず、フレームメモリA17からの画像データは、移動量計算回路18a、画像移動回路18b及び相関エリア選択回路18cにそれぞれ入力する。前記相関エリア選択回路18cは、入力した画像データの中から相関性の高いエリアを選択し、後述する基準画像を移動量計算回路18aに出力する。

【0052】前記移動量計算回路18aは、基準画像に対して、2つの画像から後の移動量を求める。そして、求められた移動量は、画像移動回路18bにより、画像の一方を平行、回転移動することによって、もうひとつは画像を正確につながらる位置に変換される。

【0053】前記相関エリア選択回路18cの具体的な構成を図12に示す。画像データは、候補画像選択回路42に入力される。この候補画像選択回路42では、例えば図13に示す $(a_1, b_1) \sim (a_n, b_n)$ までの複数の候補画像の中から、前記画像データに基づき、候補画像を選択し、分散抽出回路43、44により、各候補の画像 $a_1, b_1$ の分散値 $\sigma a_1, \sigma b_1$ を抽出する。

【0054】そして、これらの分散値の和 $\sigma_i$ を最大値抽出回路45に送り、前記和 $\sigma_i$ を最も大きくする $i$ を $i_{max}$ として、出力する。次に、相関エリア抽出回路46は、前記最大値抽出回路45からの $i_{max}$ に対応した基準画像 $a_{i_{max}}$ 及び $b_{i_{max}}$ を抽出し、前記移動量計算部18aに出力する。

【0055】従って、分散値が高い、すなわち、画像のコントラストが高いことにより、良好な相関結果が得られる。

【0056】前記分散抽出回路43、44は、他にも種々の変形例が考えられ、例えば、ハイパスフィルタやバンドパスフィルタでもよく、また図14に示すような係数に設定されたコンボリューションフィルタを用いることもできる。さらに、図15に示すような構成により、隣接する画素間の差分の絶対値和を利用することも考えられる。

【0057】ところで、高精細画像や広範囲の画像を撮像するために複数の撮像素子を用いることがあるが、この場合、撮像を構成する部材において、部材間の相対位置を基準としている機構においては、外部からの熱、或いは自己の発する熱により、部材が伸縮し、部材間の相対位置が変化することを避けなければならない。そこで、このような相対位置を保持させる部材には、熱膨張係数の小さい材料を用いて、複数の部材の相互位置関係の温度による変化が生じないようにすることが一般に行われている。しかし、このような熱膨張係数の小さい特殊な材料を用いることは、高コスト化、加工の困難さを招くことになり好ましくない。そこで、熱膨張係数の小さな特殊な材料を用いることなく、一般的な材料を用い

て、熱による伸縮で部材間の相対位置が変化するのを防止することを検討した例について、以下、説明する。図16には、撮像部において、前記相対位置の変化を防止した構成の一例を示す図である。

【0058】すなわち取付け台81上に一方の端部には、取込んだ画像を2分割するビーム・スプリッタ82が保持部材83によって固定される。そのビーム・スプリッタ82から送り出される画像を光電変換するよう10のCCD等の撮像素子84aが取付けられたL字形の保持部材85及び、撮像素子84bが取付けられた保持部材86が前記取付け台81上に固定される。前記撮像素子は、取込んだ画像を2分割するためのビーム・スプリッタの半透鏡に対して、共役関係を保つように配置されている。

【0059】また前記取付け台81の他方の端部には、光学系87が設けられ、前記ビーム・スプリッタ82の間に回転フィルタ88が介在するように設けられている。

【0060】このような配置において、前記ビーム・スプリッタ82の半透鏡からのそれぞれの撮像素子までの距離 $m, n$ が等しい距離にある。すなわち、前記取付け台81を基準と考えると、前記各撮像素子は、各保持部材より取付けられていており、保持部材85の固定増から撮像面までの距離 $q$ 、保持部材86の固定増 $n$ の差が幅 $p$  ( $p < q$ ) となる。

【0061】それぞれの部材の材質を決定する場合に、一般には、熱の膨張を考慮して熱膨張係数の極力小さい材質を選択する。それによって、温度変化による複数の撮像面同士の相対位置のズレを防いでいる。しかし、そのような材質は高価であり、加工性も大変悪いと云う欠点を有しているもので、それらの材質は避けたい。一般的材質の熱膨張係数は、大きいものから小さいもの迄多岐に及んでいる。本実施例は、熱膨張係数の大きい材質も積極的に採用し、結果的に低コストで実現しようとするものである。

【0062】図16の寸法 $p, q$ の関係から、それぞれ部材の熱膨張係数を選択し(各々の部材の熱膨張係数を $\alpha, \beta$ とする)、以下の式、
$$p \times \alpha = q \times \beta$$

を満足するような材質で構成する。  
【0063】この構成により温度変化があっても、図16の寸法 $m, n$ は常に等しくなり、複数の撮像素子間の相対位置は同時に推移し、常に半透鏡に対して共役の関係を保つことができる。

【0064】以上、図16に基づいて、光軸方向に対して温度補正を施した例を説明したが、次に光軸に対して直角する方向の補正を併せて行う例について、図17により説明する。同図に示されるように、この例においては、半透鏡で反射された方の光軸に配された撮像素子は、保持する保持部材89のL字形のアームの固定増が、図

16とは逆方向に固定される。

【0065】この構造により、例えば、温度変化によって保持部材86の一方が矢印a方向に伸びた場合を考え

る。  
【0066】前記撮像素子も同時に、熱伸縮により矢印a方向に位置がズレるが、保持部材86の材質は、熱膨張係数の大きい材質を選んである。また他方の保持部材89の伸びにより、他方の素子は、矢印b方向にズレるが、a方向のズレ量とb方向のズレ量が等しければ、二つの撮像素子の相対位置関係は変わらない。第1実施例の関係から、 $\alpha > \beta$ である。図16によれば素子間の相対関係が変わらないためには、
$$r \times \alpha = S \times \beta$$

でなければならない。図17から明らかなように、 $r < S$ であるため、当然 $\alpha > \beta$ となる。

【0067】従って、 $p \times \alpha = q \times \beta$ により定まる係数 $\alpha, \beta$ に合わせて $r$ と $S$ の関係を選んでやれば、
$$p \times \alpha = q \times \beta \quad \text{と} \quad r \times \alpha = S \times \beta$$

を両立させることが可能である。従って、図16に示すような構成であれば、素子間の温度変化による光軸方向及び光軸と直角方向の両方の相対位置のズレを防ぐことが可能である。

【0068】以上説明したように、反射鏡に対して共役の位置にある複数の撮像素子の温度変化による相対位置のズレを、異なった熱膨張率を選択することにより、キャンセルすることが可能となるため、熱膨張率の小さい高価で加工性の悪い材質を用いることなく、熱による伸縮を防ぐことができる。

【0069】一方、既述の熱膨張率を持った複数の材質がある場合には、その熱膨張率に見合った素子保持部材の厚の長さに設定すれば、同様の効果を得られる。

【0070】以上のように本発明の実施例によれば、分割撮影した複数の画像をそれらの画像をもとに最も適切に画像がななる位置に移動して画像を再構成するため、大まかな光学系制御により分割撮影ができ、構成も簡易化できる。さらに構成部材の加工精度が低くできるなどの効果がある。また、分割撮影時にカメラがぶれても、画像のぶれは補正されるため手持ちでの撮影ができ

る。  
【0071】また本発明は、前述した実施例に限定されるものではなく、例えば、前記焼付け例に示したように、電子カメラの構成部材において、特別に熱膨張係数の小さい特殊な材料を用いることなく、一般的な材料を複数組合わせて適当に配置することにより、熱による伸縮で部材間の相対位置が変化するのを防止することができ

る。  
【0072】次に図18には、本発明による第5実施例としての電子カメラの撮影部の構成を示し説明する。  
【0073】前述した図1に示した第1実施例では、撮像レンズ系2と撮像素子4の間に鏡が配置されていた。

しかしながら、この構成では、面角が広くなるにつれ、光軸からはずれる画像の収束や周辺減光が大きくなる恐れがある。そこで、図18に示すような、撮影レンズ系2と被写体の間に鏡を配置する構成例について説明する。

【0074】この第5実施例では、撮像素子として例えば、2048×256画素のCMD (Charge Modulation Device、電荷変調素子) 4を用いる。このCMD 4は、図19に示すように受光素子がマトリックス状に配置され、クロック発生回路4-1、水平走査回路4-2及び、垂直走査回路4-3が設けられている。但し、前記CMD 4は、紙面と垂直な方向が2048画素となる。

【0075】このCMD 4は、XYアドレス型の読み出し方式になっており、クロック発生回路4-1、水平走査回路4-2、垂直走査回路4-3へ信号が送られるためのパルスを送ると、画素の信号がSIG増幅器4-4から出力される。【0076】図18に示す電子カメラは、被写体を照射するためのストロボ91と、被写体に反射して戻る正反射光を除去するために互いに傾向角が90°ずれて設けられた偏向フィルタ92、93と、鏡3aを回転させるためのボイスコイル90と、撮影レンズ系2と、前記CMD 4、CMD 4が抽出した画像信号を処理する処理部94と、シャッタ99と、記録媒体としてのメモリカード97とで構成されている。

【0077】次に図20には、前記処理部94の構成を示し説明する。

【0078】この処理部94において、光検出器から画像信号を抽出するCMD 4と、A/D変換部8と、前記A/D変換部8でデジタル化した画像信号を二値化する2値化回路6と、画像合成する画像合成回路95と、所定の圧縮処理を施す圧縮回路7と、メモリカード97へ信号を書き込む書込み回路96によって構成される。これらの回路及びボイスコイル90及びストロボ91は、コントローラ98により制御される。このコントローラ98には、シャッタボタン99の押下状態を示す信号が入力される。

【0079】前記画像合成回路95は、前述したフレームメモリA17及び、おれ補正回路18の双方により構成される。

【0080】そして、このカメラによる撮影は、鏡3aを回転させながらストロボ91を発光させることにより行う。ストロボ発光のタイミングを図21に示す。このチャートは各ライン（総ライン数をNとする）における垂直走査回路に印加される電圧を示す。図21 (b)には、同図 (a) のm部分の波形を示し、電光、読み出し、リセットによりその電圧レベルが異なる。また、図21 (a) に示すようにCMDでは、ライン毎に電光及び読み出しのタイミングが異なるため、ストロボの発光は、全画素が電光期間に相当する垂直ブランキング

まうため2フレーム（又は2フレーム以上）の周期で鏡の駆動を行い、期間Aに発光した信号のみを処理部94の画像合成回路へ送り、期間Bに発光した信号は用いない。

【0089】また同様に、第7実施例として、図24 (a) に示すように、はね103とカム104a、連結棒104bを設けて、鏡3aを周期的に駆動してもよい。また図24 (b) のように鏡を間欠駆動するためのスクリーン112b及びFIT (Flame Transfer Line Transfer) 型CCD撮像素子を用いてもよい。

【0090】このスクリーン112bは、平坦部と駆動部を持つようにネジの溝が形成される。つまり、このネジが等速回転すると、歯車112aは、周期的に駆動と停止を繰り返す。また、ここで用いているFIT型CCD撮像素子は、その特徴として、時間的にほぼ同時に、偶数フィールドと奇数フィールドを露光できるとともに、その露光時間も変化できる。

【0091】さらに、図24 (c) には露光のタイミングと、ミラーの回転量について示してある。スクリーン112bの平坦部が歯車112aとかが合っている時（例えば10ms）にミラーは停止し、この時に、偶数フィールド、奇数フィールドともに露光を行う。スクリーン112bの駆動部が歯車112aとかが合っている時（例えば20ms）はミラーが動いており、この時は信号の読み出しのみを行う。

【0092】このようなスクリーン112bを用いることにより、回転運動を容易に間欠運動に変えることができ、図24 (a) に示したカムを用いるのに比べ駆動や雑音も少ない。また画像が合っていることもなく、無駄な露光を行なうこともない。また、これらの実施例では、FIT型CCD撮像素子を用いたが、前述したように鏡の2フレーム以上の周期で鏡の間欠駆動を行うことにより、CMDを用いることも可能である。

【0093】次に図25には、本発明による第8実施例としての撮像装置の構成を示し説明する。前述した第7実施例では、鏡を回転させて方向の異なる画像を得ようとしたが、本実施例では、TVカメラを回転させて得られた連続画像信号の合成を行う。

【0094】図25に示す撮像装置においては、CCDカメラ等のTVカメラ105と、図18に示した処理部94と同様な動きをする処理部94'と、合成した画像信号を保存するためのハードディスク等の記録メディア106、プリンタ22、CRTモニター21とで構成される。

【0095】前記処理部94'は、A/D変換部5、画像合成回路95、メモリ19及び、D/A変換部20とで構成され、この実施例では連続画像を扱うため、画像信号は2値化しない。

【0096】さらに、第9実施例として、第8実施例の

ようなTVカメラを利用するだけではなく、図26に示すように、例えば、超音波診断装置107等へ応用が可能である。

【0097】しかしながら、コンベックス型の超音波画像の場合、図28に示すように、画像物体は扇形となり、画像にはテキスチャデータ等の画像合成に不要な無駄領域としての背景が存在する。そのため、この無駄領域は合成処理に用いないように処理する必要がある。つまり、図29 (a) に示したような左画像上で右画像の無駄領域と重なる部分、及び図29 (b) に示したような右画像上で左画像の無駄領域と重なる部分は、画像の合成には用いない。

【0098】そして図30に示したように、実際の画像物体の重なる部分に、本出願人が出願した特開平5-042402号に提案しているようなつなぎ目処理を施す。

【0099】図27には、この第9実施例の具体的な構成を示す。

【0100】この撮像装置において、メモリA17の出力側には、移動量計算回路18aと画像移動回路18bが接続される。前記画像移動回路18bは、補間により劣化した信号を回復するための補正処理を行う補正処理回路108に接続され、前記補正処理回路108は、右画像左境界線を抽出する左側境界線抽出器109と合成画像左境界線を抽出する右側境界線抽出器110と、メモリB19及び右側境界線抽出器110が接続される。ここで、左画像が既にメモリB19に書き込まれた画像信号に相当し、右画像が新たに入力されたメモリA17の画像信号に相当する。

【0101】また、前記合成回路111は、メモリB19に書き込む信号を生成する回路であり、右画像左境界線より左側の領域については左画像を、左画像右境界線より右側の領域については右画像の対応した信号値をメモリB19に書き込むとともに、両境界線には書き込まれた部分については右画像、左画像両方を用いた繋ぎ目処理を行い、結果をメモリB19へ書き込む。

【0102】以上の処理により、コンベックス形の超音波診断装置の画像についても良好に画像の合成処理を行うことができる。

【0103】次に本発明による第10実施例を説明する。

【0104】この実施例は、図31 (a) に示すように互いに重複領域を有する3つの画像を撮影し、後にこれらの画像を繋げて広範囲の撮影（パノラマ撮影）を実現させるものである。

【0105】この実施例は、ファインダ内に前回撮像された画像の一部（端部）を表示し、今回撮像する画像の端部をその一部画像と重なり合い一致する位置に撮像部を振り、撮影するものである。

【0106】図31 (b) に示すように、このファイン

がそれぞれ接続されている。

【0113】以上のように構成された電子カメラの撮像動作について説明する。

【0114】まず、広範囲の被写体の左端に電子カメラの撮像部を向け、シャッターボタン138を1段階として半分押下する。図示しない測距系、測光系の働きにより、焦点距離、露出調節がなされた後、CCD122にて光電変換された画像信号は、プリアンプ123にて増幅され、信号処理回路124にてγ補正等の信号処理がなされた後に、A/D変換器125によりディジタル信号に変換される。

【0115】そして色分離回路126にて、輝度信号Yと色信号Cr、Cbに分離され、データ圧縮器128へ入力される。そして、シャッターボタン138が完全に押下された時に、データ圧縮器128に入力されている画像信号(画像1)がデータ圧縮器128に入力されている画9の所定の位置に書き込まれる。

【0116】一方、画像1の右端の部分(図31(a)の撮像領域1)の画像信号が重複エリア用メモリ129に記憶される。そして、このメモリに記憶された画像は、続いて撮像される画像信号に加算され、D/A変換された後、LCD136に表示される。この表示は、図31(b)に示すように、重複領域画像表示部Aに重複エリア用メモリに記憶されている画像1の右端の画像が表示される。

【0117】また、撮像画像表示部Bには、現在CCD122に結像されている画像信号が表示されている。但し、左端は、重複領域画像表示部用となっているため、フアイティングと判断されることはできない。

【0118】この重複領域画像表示部Aの画像と撮像画像表示部Bの画像が良好に繋がる位置へ撮像部をパンニングさせる。そして、撮影者は各画像が良好に繋がったと判断したときに、シャッターボタン138を完全に押下し、その時にCCD122に結像する画像(画像2)をメモリカードの所定の位置に書き込むと共に、右端の画像(重複領域2)を重複エリア用メモリ127に記憶させる。

【0119】以下同様にして、画像3を撮像し、所定の重複領域を有する複数の画像を撮像することができる。この際、重複エリアが予定していた位置とずれたとしても、後述する画像合成処理により良好な画像合成が実現できるため、厳密に重ね合わせをする必要はなく、短時間で複数の画像を撮像することができる。

【0120】次に図32には、前述した電子カメラにより撮像された画像の再生処理を行うための画像再生装置の構成を示し説明する。

【0121】前述した電子カメラに接続され、撮影されたメモリカード139を取出し、画像再生装置に装着する。画像加算部127の制御やメモリカード139への書き込みアドレスを制御するためのコントローラ140

【0122】この画像再生装置は、画像信号データの伸

ズは、前回撮影した画像の一部であり、前回撮影した画像と今回撮像する画像を繋ぎ合わせるために、画像を重複させる部分(同じ被写体もしくはその一部が写った領域)を表示する重複領域画像表示部Aと、今回撮像する画像が表示される領域画像表示部Bとで構成される。前述した図31(a)を例とすれば、画像1を撮像した後、画像2を今回撮像する場合において、前回撮像した画像1の一部(重複領域1)の画像が重複画像表示部Aに表示され、今回撮像しようとする画像が重複画像表示部B内で、これらの両画像1、2が重なり、フアイティング処理を移動させて画像2を撮像する。

【0107】この実施例の撮像部の構成例を図31(c)に示す。

【0108】図31(c)に示す電子カメラにおいて、入射する被写体光を集光するレンズ121と、結像した光線を光電変換するCCD122と、検出された画像信号を増幅するプリアンプ123とが設けられる。さらに、前記プリアンプから出力された画像信号にγ補正等を施すための信号処理回路124と、ディジタル化するA/D変換器125と、ディジタル化された画像信号を輝度信号(Y)及び色信号(Cr、Cb)を分離する色分離回路126が接続されている。

【0109】そして、この色分離回路126の出力側には、前記輝度信号Yが入力し、前述したように画像を重ね合わせるための画像加算部127と、輝度信号Y及び色信号Cr、Cbが入力し、データを圧縮するデータ圧縮器128が接続される。

【0110】前回撮像画像127は、前回撮像した画像を記録するための重複エリア用メモリ129と、乗算器130、131と、この乗算のための係数C1、C2を設定するための係数設定回路132と加算器133とから構成されている。

【0111】この画像加算部127は、色分離回路126から輝度信号Yが入力され、前回撮像した画像の一部が加算され、D/A変換部134に送出される。ここで、係数C1、C2は、図31(b)で示すような各重複領域画像表示部では、C1=1、C2=0で、撮像画像表示部では、C1=0、C2=1となる。そしてD/A変換部134の出力側にはフアイティング135が設けられ、フアイティング135は、被写体ディスプレイ136と接続し、フアイティング137により構成される。

【0112】また、前回データ圧縮器128は、Y、Cr、Cbの各信号のデータを圧縮する。圧縮された信号は、シャッターボタン138の押下と同時に電子カメラに着脱自在のメモリカード139に書き込まれる。前記シャッターボタン138は、2段階のスイッチであり、1stで測距、測光を行い、2ndで撮像を行うものである。画像加算部127の制御やメモリカード139への書き込みアドレスを制御するためのコントローラ140

重複領域を有する画像の撮像を行うことができる。

【0131】また、本実施例では、フアイティングのLCDには、輝度信号のみで種々の表示したが、カラーLCDを用いてカラー表示してもよいし、重複領域画像表示部に表示する前回撮像した画像は、今回撮像する画像と色を変えて表示するようにしてもよい。また、図35に示すように、重複エリア用メモリ129から検出した画像信号にラブラシアン演算等のHPP(High Pass Filtering)165を施せば、2画像の重ね合わせがより容易になる。

【0132】また、本実施例は、横方向に3枚の画像を撮像し合成する例を説明したが、これに限定されることはなく、より多くの画像を合成するようにしても良い。

【0133】次に図36には、本発明による第11実施例としての電子カメラの構成を示し説明する。ここで、第6実施例の構成部材で図33に示す構成部材と同等の部材には、同じ参照符号を付して、その説明を省略する。

【0134】この電子カメラの特徴としては、相関演算器171を付設し、重複エリア用メモリ129からの画像信号と、順次撮像される現在の画像信号との相関演算を行い、その変位量を算出することにある。そして、変位量に応じて、フアイティング内部に設けた矢印表示部172の矢印を表示させたり、音声出力装置173による音や音声により撮像部の移動方向を知らせる。フアイティング内の矢印表示部172は、図37に示すように構成されており、左右上下を示す矢印と中央に“赤”、または“青”を示す光源174が設けられている。

【0135】そして、相関演算器171で算出される相関信号が非常に弱い場合(2画像に同一部分が存在しない場合)には、光源174が“赤”に点灯し、相関信号が正しく検出され、その変位が検出された場合には、その方向の矢印が点灯する。

【0136】次に2画像がほぼ重なり、変位量がほぼ“0”になった時には、光源174を“青”に点灯する。撮影者は、この矢印表示部の示す情報に従い、容易に重複領域を有する複数の画像の撮像を行うことができ、また、音声出力装置173では、右矢印の代わりに“右”、左矢印の代わりに“左”といった音声を生じさせる。また、変位量の大きさによって、“もっと大きく右に振る”、“少しだけ左に振る”といったような変位量の大きさにより、矢印表示部172において、変位量を示すようにし、矢印を点滅させる等としてもよい。

【0137】次に図38を参照して、本発明による第12実施例を説明する。

【0138】この実施例では、図38(a)に示すように、9枚の画像をそれぞれ重複領域を有するように撮像し、より広範囲の撮像を行うものである。図38(a)において、各画像に付してある番号は、撮像する順番を示している。画像5を撮像する場合、フアイティングは、図

長を行うためのデータ伸長器141と、伸長された複数の画像の合成を行うための画像合成回路142と、メモリカード139の読み出しアドレスや画像合成回路142等を制御するためのコントローラ143と、画像合成された画像信号を格納もしくは表示するフアイティング装置144やモニタ145、プリンタ146とで構成されている。

【0123】前回撮像画像合成回路142は、前述した実施例に対して応用可能であり、例えば3枚の画像の合成を行う図33に示すような構成例が考えられる。

【0124】この画像合成回路において、図31に示した画像1、2、3を記憶するためのフレームメモリ151、152、153がそれぞれ設けられる。

【0125】そして、前記フレームメモリの出力側には、それぞれ画像1と画像2、画像2と画像3の重複領域の画像信号から所定の重ね合わせ位置からのずれを検出するための検出器154、155が接続される。これらのずれ検出器154、155は、ずれ量として、平行移動量S1、S2、回転量R1、R2を算出し、補間演算器156、157に入力する。

【0126】前記補間演算器156では、フレームメモリ152に記憶されている画像2、補間演算器157では、フレームメモリ153に記憶されている画像3の画像信号を補間し、画像1に繋がるように画像信号が変換され、合成処理部158へ出力される。

【0127】この合成処理部158は、乗算器159、160、161、乗算係数a、b、cを設定するための係数設定器162及び、加算器163から構成されている。この係数設定器162では、図34に示すように、それぞれの画像の重複領域で係数が線形的に変化する。この合成処理部158により、図34に示す画像領域の画像信号が順次、計算されて、フレームメモリ164へ記憶される。

【0128】そして、このフレームメモリ164の画像信号が図32に示すフアイティング装置144やモニタ145、プリンタ146等に出力される。

【0129】以上のようにして、前述した撮像部で撮像された複数の画像は、この画像再生装置により合成されて広範囲の被写体の対応する画像に変換することができ、前記再生装置をカメラ内に一体的に設けたカメラをもって再生を行うようにしても勿論よい。

【0130】なお、本実施例では、フアイティング像した画像と今回撮像している画像を異なる領域に表示するようにしたが、これらの両画像が重複領域画像表示部で共に表示するようにしてもよい。この場合には、画像加算部7にて、係数C1、C2を重複領域画像表示部では、C1=C2=0.5に、重複領域表示部では、C1=1、C2=0に設定される2画像を重ねるように、撮像領域画像表示部に表示される2画像が重なるように、撮像部を移動させればよく、より高速で高精度に所望する重

38 (b) のように表示されている。つまり、LCDの上側には、画像2の下端部の画像がLCDの右側には、画像4の左端部の画像が表示される。そして撮影者は現在撮像されている画像が、これら画像2および画像4と良好に重なる位置へ撮像部を移動させ、画像5の撮像を行う。

【0139】以上のように、本実施例では、LCDの左右側だけでなく、上下側にも先に、撮像した画像を表示するようにしたため、上下方向に多数枚の画像を容易に撮像することができる。また、本実施例では、撮像部に記録されている画像が、画像加算部の重複エリア用メモリ19は、前述した第10実施例に比べて、より多くの容量を必要とする。

【0140】次に図39には、本発明による第13実施例として、電子カメラの撮像部を平面原稿の撮像装置に適用した構成例を示し、説明する。この撮像装置は、図39(a)に示すように、撮像部175が平面原稿を乗せる原稿台176の上に位置するよう支持台181により支持されており、原稿台176には、原稿を撮像するためのシャッターボタン177が設けられている。

【0141】前記撮像部175には、ファインダ178が設けられ、装設可能なメモリカード179が装設されている。

【0142】この撮像装置は、撮影者がファインダを覗きながら前述した実施例のように撮像部を動かすのではなく、平面原稿を動かして広範囲の撮像を行う。

【0143】また、図39 (b) に示すようなXYステージ180と、前述した相関演算部を用いて、実位置に応じてXYステージ180の動作を制御すれば、自動的に複数枚の画像を撮像することもできる。さらに、前記XYステージの動作を制御する代わりに撮像部175を支持する支持台181の動作を制御するようにして画像合成を行うようにしてもよい。なお、前記各実施例に示した数字等をテーパーインポートしてもよいし、また、所定時点で別のSW操作によりそれまで撮像していた合成画像を一時的に全て表示して全体の確認を行えるようにしてもよいし、撮像部175の撮像素子にラインセンスを用いてもよい。

【0144】また本発明は、前述した実施例に図示されるものではなく、他にも発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

【0145】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、分割撮影した複数の画像をそれらの相関をもとに最も適切に画像が重なる位置へ移動して画像を再構成する電子カメラを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明による第1実施例としての電子カメラの構成を示す図である。

【図2】図2は、図1に示したふれ補正回路の具体的な構成を示す図である。

【図3】図3は、撮影範囲がふれ無に被写体上を移動する状態を示す図である。

【図4】図4は、撮影範囲がふれを伴いながら被写体上を移動する状態を示す図である。

【図5】図5は、比較画像に対する基準画像の位置を変化させながら、各位置での両画像間の相関を求めることを説明するための図である。

【図6】図6 (a) 及び (b) は、平行移動量及び回転移動量を求めることを説明するための図である。

【図7】図7は、画像の移動の状態を示す図である。

【図8】図8は、第1実施例による電子カメラの使用状態を説明するための図である。

【図9】図9は、本発明による第2実施例としての電子カメラの構成を示す図である。

【図10】図10は、本発明による第3実施例として、相関演算の精度を向上させる例を示す図である。

【図11】図11は、本発明による第4実施例として、相関演算の精度を向上させる例を示す図である。

【図12】図12は、図11に示した相関エリア選択回路の具体的な構成を示す図である。

【図13】図13は、図12に示した候補画選択回路により選択する候補画像の例を示す図である。

【図14】図14は、コンボリューションフィルタの係数の一例を示す図である。

【図15】図15は、隣接する画素間の差分の絶対値を求める回路の一例を示す図である。

【図16】図16は、本発明による第3実施例としての電子カメラの構成を示す図である。

【図17】図17は、本発明による第4実施例としての電子カメラの構成を示す図である。

【図18】図18は、本発明による第5実施例としての電子カメラの構成を示す図である。

【図19】図19は、図18に示したCMDの構成を示す図である。

【図20】図20は、図18に示した処理部の構成を示す図である。

【図21】図21は、図18に示した第5実施例の電子カメラのストロボ発光のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図22】図22は、本発明による第6実施例としての電子カメラの構成を示す図である。

【図23】図23は、鏡の駆動及び静止制御（駆動・駆動）の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【図24】図24は、本発明による第7実施例としての電子カメラの構成及び露光のタイミングを示す図である。

【図25】図25は、本発明による第8実施例としての

電子カメラの撮像部の構成を示す図である。

【図26】図26は、本発明による第9実施例として、図25に示した第8実施例を露光波数選択装置に適用した場合の構成例を示す図である。

【図27】図27は、第9実施例の撮像部の具体的な構成を示す図である。

【図28】図28は、コンベックス型の超音波画像の一例を示す図である。

【図29】図29は、第9実施例による画像合成の構成例を示す図である。

【図30】図30は、画像合成の状態を示す図である。

【図31】図31は、本発明による第10実施例としての電子カメラの構成の構成例を示す図である。

【図32】図32は、本発明による電子カメラにより撮像された画像の再生処理を行う画像再生装置の構成例を示す図である。

【図33】図33は、画像合成回路の具体的な構成例を示す図である。

【図34】図34は、複数の画像を重ね合わせた場合の重複領域とその係数の変化を示す図である。

【図35】図35は、画像加算部の一構成例を示す図である。

【図36】図36は、本発明による第11実施例としての電子カメラの構成を示す図である。

【図37】図37は、第11実施例のファインダ内の構成例を示す図である。

【図38】図38は、本発明による第12実施例としての複数の画像を合成することにより広範囲の撮像を行う画像合成の配置状態及びファインダ内の構成を示す図である。

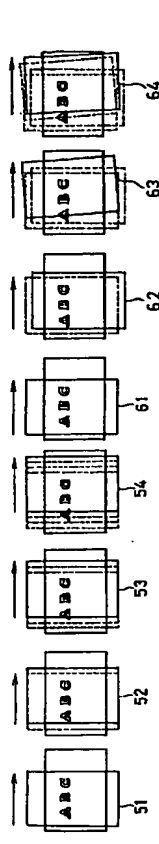
【図39】図39は、本発明による第13実施例として、電子カメラの撮像部を平面原稿の撮像装置に適用し

た構成例を示す図である。

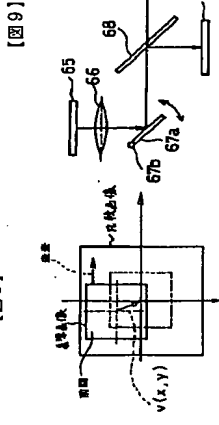
【符号の説明】  
1…被写体像、2…撮影レンズ系、3a…鏡3a、3b…回転鏡、4…撮像素子、5…A/Dコンバータ部、6…2値化回路、7…データ圧縮回路、8…エラー訂正符号付加回路、9…変調回路、10…LEDドライバ、11…LED、12…光信号、13…受光ダイオード、14…復調回路、15…エラー訂正回路、16…圧縮データ復号回路、17…フレームメモリA、18…画像移動回路 (部)、19…フレームメモリB、20…D/A変換コンバータ (部)、21…CRTモニタ、22…プリンタ、23…フアイリング装置、32…基準画像メモリ、34…差分計算回路、35…絶対値計算回路、37…合計用メモリ、38…最小値抽出回路、39… $\Delta X \Delta Y$ の計算回路、40…重ね合わせ位置制御回路、41…合計制御回路、65…被写体像、66、101…レンズ系、67a…鏡、68、102…ハーフミラー、69…記録画像撮影用撮像素子、70…拡大光学系、71…補正用撮像素子71、81…取付け台、82…ビームスプリッタ、83、85、86…保持部材、84a、84b…撮像素子、87…光学系、88…回転フィルタ、A…撮影部、B…記録部、90…ボイスコイル、91…ストロボ、92、93…偏向フィルタ、94、94'…処理部、95…画像合成回路、96…露込め回路、97…メモリカード、98…コントローラ、99…シャッター、100…反射鏡、103…ねじ、104a…カム、104b…連結棒、105…TVカメラ、106…記録メディア、107…露光波数選択装置、108…露光制御回路、109…左側境界線検出器、110…右側境界線検出器、111…合成回路、112…被写体。

【図3】

【図4】



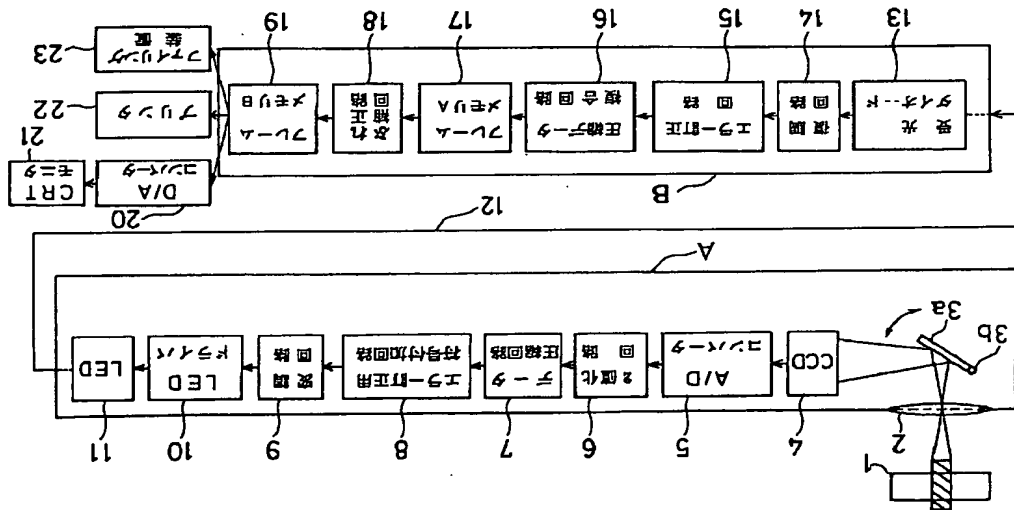
【図5】



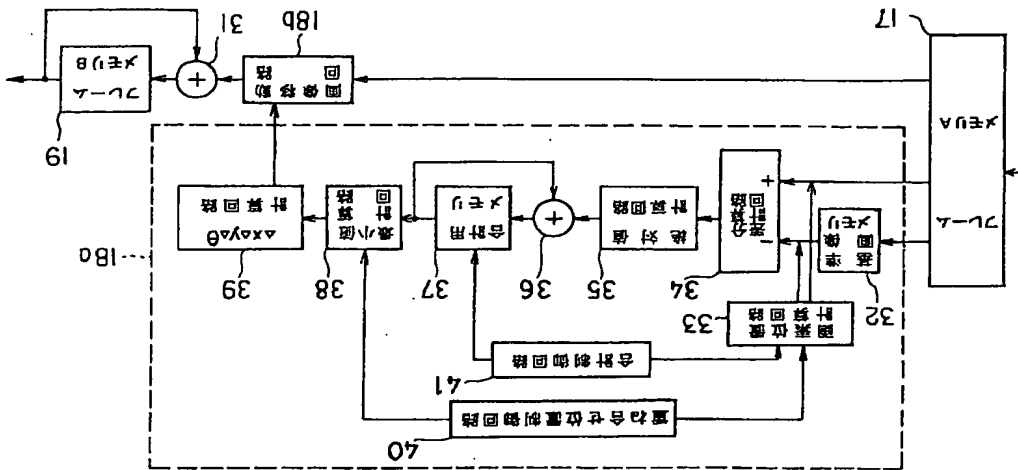
【図9】

【図26】

【図1】



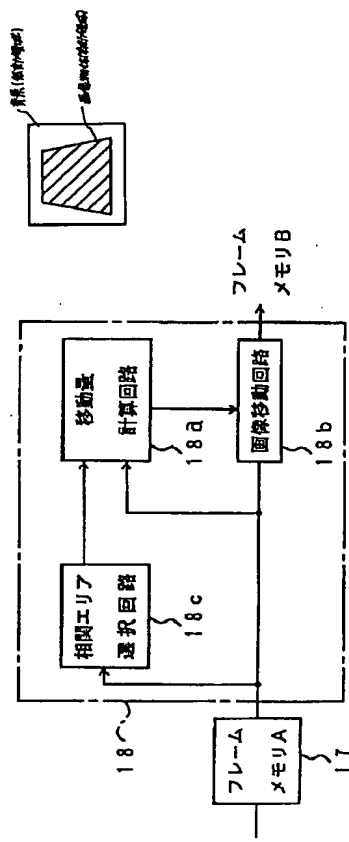
【図2】



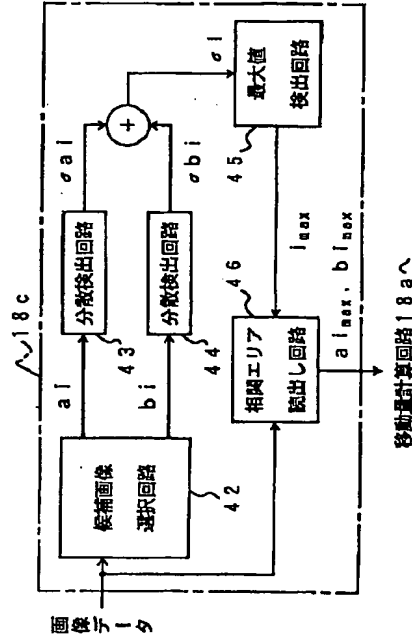


【図28】

【図11】

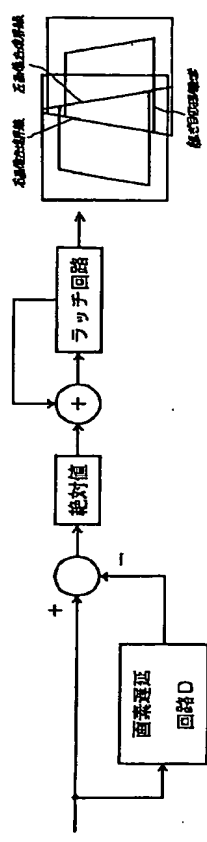


【図12】

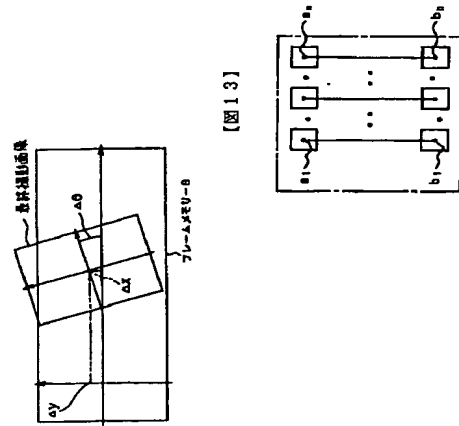


【図30】

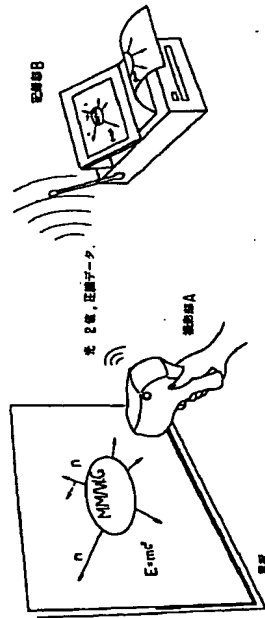
【図15】



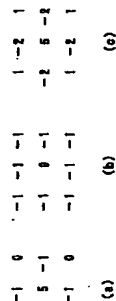
【図7】



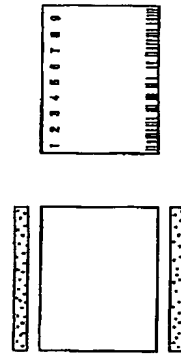
【図8】



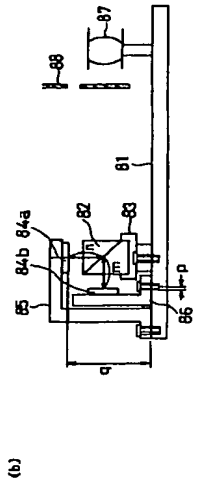
【図14】



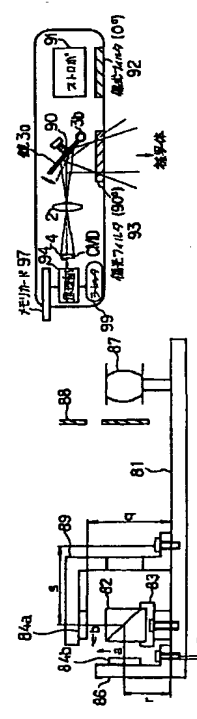
【図10】



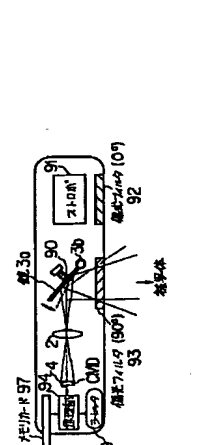
【図16】



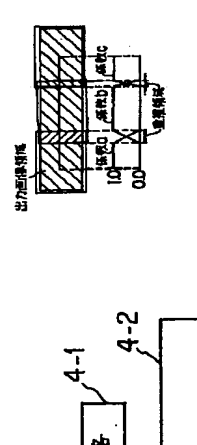
【図17】



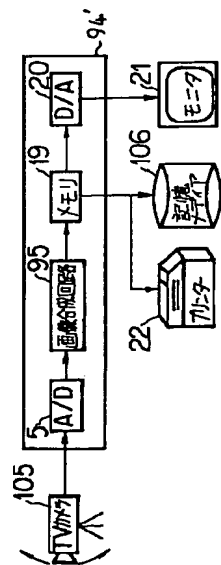
【図18】



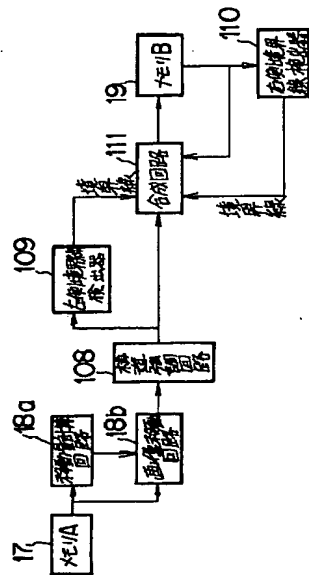
【図34】



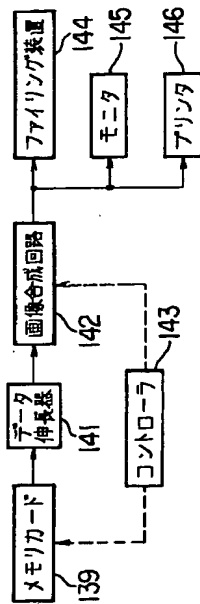
【例25】



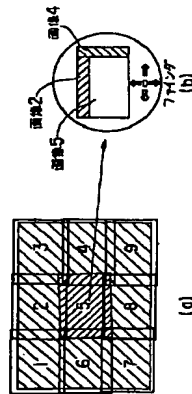
【27】



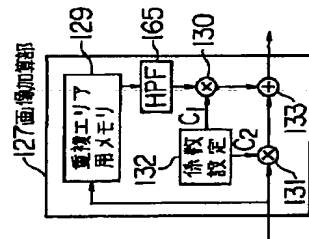
【图32】



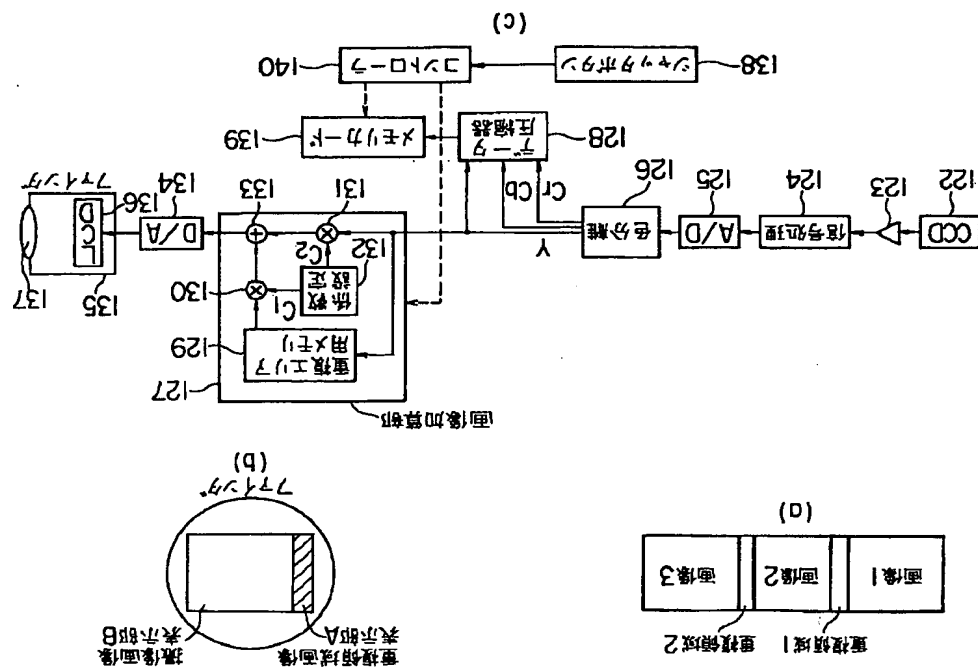
【图38】



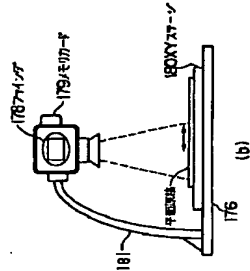
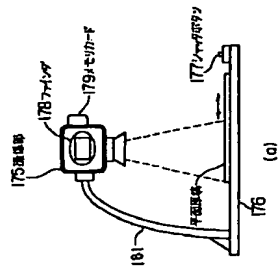
**【图35】**



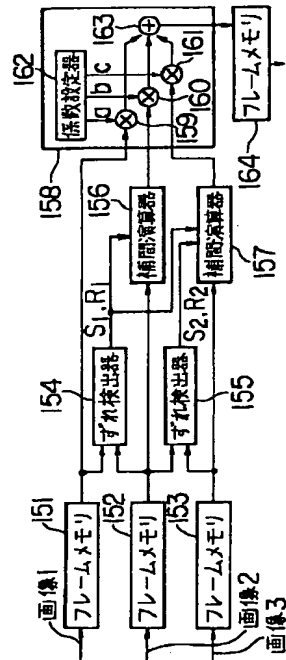
【31】



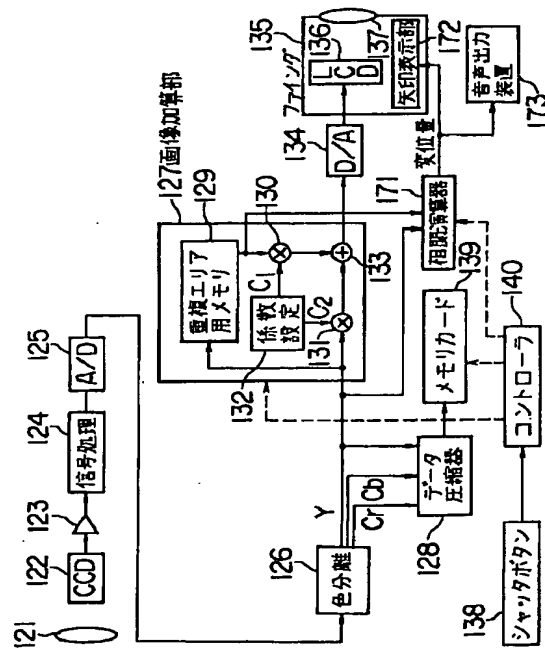
【図39】



【図33】



【図36】



フロントページの続き

- (72)発明者 菅米地 英夫  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 小宮 康宏  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 海老原 利行  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内